

微创神经脊柱外科治疗椎间盘相关性疼痛发展史

方铁 综述 李勇杰 审校

首都医科大学宣武医院功能神经外科 北京 100097

摘要:微创脊柱手术治疗椎间盘疾病的主要优势在于创伤小、恢复快、美容效果好。椎间盘源性疾病的微创治疗经历了化学性髓核毁损、自动经皮椎间盘切除术和椎间盘髓内热凝等技术。脊柱内镜技术被广泛的应用到了微创脊柱手术中,明显的提高了手术效果。导航技术已经开始应用到脊柱外科中,可以提高经椎弓根内固定的准确性。随着微创脊柱手术技术的逐渐成熟以及手术器械的不断发展,越来越多的椎间盘相关性疼痛可以通过微创脊柱手术完成。

关键词:腰间盘突出;疼痛;微创脊柱外科;神经外科

1934 年,哈佛大学神经外科医生 Mixer 和骨科医生 Barr 首先提出了椎间盘突出和坐骨神经痛的因果关系,并通过手术切除突出的椎间盘治疗坐骨神经痛^[1]。1963 年,Smith 等使用化学酶溶解突出的椎间盘。其后热凝开始被用来治疗椎间盘突出症^[2]。1975 年,Hijikata 描述了第一例经皮椎间盘切除^[3]。1977 年,Yasargil 和 Caspar 首先将手术显微镜应用到了椎间盘手术当中并提出了显微椎间盘切除术概念^[4],这一技术成为椎间盘手术的“金标准”。此后微创脊柱外科发展迅猛,越来越多的新技术被应用到这一领域。回顾这些技术的发展史可以使神经外科医生更好的理解微创神经脊柱技术的优势和未来发展的趋势。本文对这些技术的发展历史按技术出现的时间顺序逐一的进行简单的介绍。

1 经皮化学髓核溶解术

1963 年 Smith 等首先将木瓜蛋白酶用于临床治疗椎间盘突出症。尽管这种技术曾经被广泛使用,但是由于出现了一些严重并发症的个案报道(比如偏瘫、过敏反应等)而没有得到延续。关于这种方法的应用存在着巨大的争议:3 项双盲研究报道有效率为 74% 左右,13 项回顾性研究报道的有效率为 77% 左右。Nordby 和 Javid 报道了 14 年 3000 例患者的研究结果,在第一个千例患者中有效率是 82%,在第二个一千例的患者中有效率 87.2%。但是也有大量文献怀疑这种治疗方法^[5]。美国和加拿大联合进行的 III 期临床试验共计 17,000 名患者,实验结果矛盾重重;有些中心

报道疗效良好,有些中心报道显示疗效不佳。许多学者认为治疗效果主要取决于是否严格的按照治疗适应症来选择患者。除了木瓜蛋白酶外,其它一些化学物质如臭氧等也陆续被用来进行化学性治疗。因为化学性髓核溶解术有着巨大的性价比,目前仍然有许多学者支持在临床继续使用这种技术。

2 经皮椎间盘切除术

Hijikata 等于 1975 年报道了局麻下经皮经后外侧入路使用 5 mm 套管和垂体瘤钳切除经伊文思蓝染色的髓核组织。1983 年,Kambin 和 Gellman 使用小口径金属套管和小体积的垂体瘤钳在开放手术切除椎板后经背外侧入路行椎间盘切除术。1985 年,Onik 等报道使用附带自动切吸装置的经皮椎间盘切除手术。1991 年,Davis 等报道了 518 例患者的手术结果,术后 6 个月的随访显示 87% 患者表现出良好的手术效果。一项回顾性的研究结果显示 1054 例接受自动经皮椎间盘切除术(PLD)的患者中有 82.1% 的患者结果满意。最大手术例数的研究显示 4500 例 PLD 患者中手术有效率达到 75%,并发症为 1%。近期国内学者 Gui Liu 等报道同显微椎间盘手术相比,PLD 的有效率略低,但是并发症以及手术费用也更低^[6]。

3 经皮激光椎间盘成形术

Ascher 和 Heppner 首先将二氧化碳和钨激光用于治疗椎间盘疾病。激光对椎间盘髓核产生的气化作用降低了椎间盘的盘内压力从而缓解疼痛症状。Ascher,Choy 等报道 1000 例患者手术成功率为 70%~80%。经皮激光椎间盘成形术通过激光

收稿日期:2014-05-19;修回日期:2014-07-11

作者简介:方铁(1976-),男,医学博士,副主任医师,主要从事功能神经外科。

能量气化椎间盘组织,其优点在于激光气化热传导效应小,因此周围的热损伤副作用低。

1992年,Davis使用蒂坦铝合金磷酸钾激光(KTP)进行腰椎间盘成形,获得了80%的成功率。目前关于经皮激光椎间盘成形术的疗效还存在争议。因为没有一项大样本的前瞻性的对照研究说明这项技术的治疗效果。Choy等报道了最大的一项回顾性研究,包括了333例患者,平均随访时间26个月,治疗成功率为78.4%。Davis报道KTP/532装置的手术成功率为85%。Yeung报道84%的手术成功率。Sherk等报道相对于保守治疗组激光椎间盘减压术没有表现出疗效差异。单纯使用激光进行椎间盘减压的疗效并没有得到共识,因此目前激光技术更多的被用于辅助,结合其它的技术来应用到微创脊柱手术当中。激光技术的应用确实提高了微创脊柱技术的安全性和有效性^[7]。

4 经皮椎间盘内射频热凝术

激光椎间盘成形技术的成功使用促使人们尝试开发新的微创技术降低椎间盘内的压力。射频热凝病灶的体积可以得到比较准确的控制,病灶范围均匀分布在射频探头的周围。对于椎间盘内紊乱和纤维环撕裂造成的疼痛(破裂的椎间盘组织刺激纤维环的神经纤维产生疼痛),椎间盘内电热凝治疗有着明显的优势。

椎间盘内电热凝治疗包括使用经皮穿刺置入电热凝探头到椎间盘内,电热凝纤维环的胶原蛋白和产生疼痛的神经纤维。具有一定弧度的射频探头可以较完全的热凝纤维环的内壁,从而更好地缓解疼痛。最近的一项临床对照研究显示与对照组相比,140例接受椎间盘内电热凝治疗的患者中有60%的患者明显出现疼痛缓解。研究显示如果手术指征选择适当,椎间盘内电热凝治疗可以取得比较良好的疗效^[8]。

5 导航技术在微创脊柱手术中的应用

经椎弓根螺钉固定技术的出现从根本上改变了脊柱外科的发展,奠定了现代脊柱固定技术。但是,进行螺钉固定时常常存在神经和血管损伤的可能。为了确保螺钉置入的安全性,脊柱外科医生提出了各种方法。大多数医生主要利用解剖标志,在X光的辅助下识别椎弓根的位置和周围结构情况。Weinstein等报道在椎弓根固定的患者中有接近20%的患者出现椎弓根皮质的破坏。从上个世纪90年代开始,影像导航系统开始应用到椎弓根螺

钉固定手术中。影像导航系统明显的提高了椎弓根螺钉置入的准确性和安全性。使用CT的导航系统能够明确椎弓根的位置,椎弓根的横径,前后长度,螺钉进入的角度等参数。Nolte等详细描述了CT导航进行椎弓根螺钉固定的操作。CT导航椎弓根螺钉固定的误差在1.74 mm内。使用手术导航系统,Nolte报道椎弓根螺钉置入的准确率达到96%。近来,随着O型臂等新型术中影像设备的出现,使用神经导航技术进一步提高了脊柱手术的准确性。此外,导航系统开始同手术内镜系统结合,进一步提高了微创脊柱手术的准确性和安全性^[9]。

6 脊柱内镜

1931年,Burman首先将脊髓镜引入脊髓手术作为术中观察使用^[10]。1938年Pool报道使用脊髓镜探查马尾神经背根。1942年Pool报道了400例使用脊髓镜的经验。因为受当时条件的限制,脊髓镜体积较大因此造成的并发症较多,这是脊髓镜在当时没有得到大规模临床使用的主要原因。1989年,Stoll等描述了使用硬膜外镜作为开放手术的辅助工具。随着脊柱内镜技术和设备的逐渐成熟,脊柱内镜被广泛的应用到椎间盘手术中。

6.1 关节镜显微椎间盘切除术

经皮椎间盘切除术和成形术主要是从椎间盘的中心进行椎间盘减压的,不能够取出向后方突出的椎间盘组织。因此配备有录像系统的2.7-mm的同手术器械共用通道的关节镜被应用到椎间盘手术中^[11]。关节镜的应用使得观察椎间盘纤维环周围结构(包括椎间孔和脊神经)成为可能。关节镜椎间盘手术可以通过后外侧入路切除突出的椎间盘结构。最初的关节镜的使用需要双侧分别置入关节镜和手术器械,经过椎板、关节突、神经根和硬膜间的安全三角到达椎间盘,并配合使用适当的冲洗和吸引。

关节镜经过不断的发展,目前已经发展成为配备高清成像设备精细复杂的内镜系统;使用经皮逐级扩张管状撑开系统。成像系统同手术器械的共同管道直径在5~7 mm间,工作通道在2.7~4.1 mm间;可以配合使用射频电凝或者激光工具。因为其最常使用的手术入路为后外侧经椎间孔,因此国内学者常常将其称为“椎间孔镜”。

使用“椎间孔镜”可以进行椎间盘内减压^[12],摘除部分突入椎管内的椎间盘^[13],也可以进行椎

间孔成形解除椎间孔狭窄^[14]。部分学者尝试扩大“椎间孔镜”的使用指征,用于椎管狭窄减压^[15]。关于关节镜显微椎间盘切除术的手术效果已经有了许多报道。Kambin 早期报道手术成功率为 87%^[16]。其它的研究也报道相似甚至更好的结果^[17]。目前为止,关于其有效率的报道还没有一篇大样本量前瞻性的随机双盲对照研究^[18]。

6.2 显微内镜椎间盘切除术

在微创脊柱手术技术中,显微内镜椎间盘切除术(Microendoscopic discectomy, MED)治疗神经压迫是一项相对新出现的技术,使用工作管道管径在 22~28 mm 的逐级管状牵开系统。MED 结合了标准的显微椎间盘切除术和脊柱内镜技术,神经外科医生应用这项技术可以成功的切除游离的椎间盘和治疗侧隐窝狭窄。同标准的显微椎间盘切除术相比,MED 的手术切口更小,组织损伤也更轻。MED 可以在门诊局麻条件下完成,这为患者节约了手术费用,缩短了住院时间。

1998 年 Smith 和 Foley 首先报道 MED 的临床应用。在 100 例接受 MED 手术的患者中 96 例患者手术效果良好,平均住院时间是 9.5 小时,在术后 2 天左右返回工作岗位。Muramatsu 等比较 MED 手术同显微椎间盘切除术发现:在术中失血方面存在显著性的差异(MED, 12.1 ml;显微椎间盘切除术 59.1 ml; $P < 0.05$);术后镇痛药物使用方面:MED 组内 52.0% 的患者在术后当天需要使用镇痛药物,所有的显微椎间盘切除术组患者需要术后镇痛。在术后下床活动时间方面,两组存在显著差异。(MED 1.0 天;显微椎间盘切除术组 4.9 天; $P < 0.005$)^[19]。

同显微椎间盘切除术相比,MED 有着同样的手术指征^[20]。Muramatsu 等认为 MED 的相对禁忌症是椎间盘突出伴随节段性不稳定,伴随椎管狭窄或者有过同部位的脊柱手术病史。其它的一些报道认为 MED 技术不适于椎间盘突出的二次手术。Guiot 等经过解剖研究认为单侧的 MED 可以进行椎管狭窄的双侧椎板减压。此后,MED 技术在临床的应用范围逐渐扩大到椎管狭窄的减压手术中。Scoville 等引入后路颈椎间盘手术概念。尽管颈椎的前路手术已经得到了广泛的认同,MED 后路椎间孔切开术在治疗后外侧椎间盘突出和颈椎椎间孔狭窄的治疗中有着明显的优势。尤其在一些特殊的病例中,比如后外侧游离的突出椎间盘,孤立

的椎间孔狭窄,不伴随中央型椎管狭窄的多阶段椎间孔狭窄,经过前路椎间盘切除融合手术后仍然存在神经压迫症状,因为伴随其它情况不能行颈椎前路手术的患者^[21]。

考虑到大多数神经外科医生并不熟悉脊柱内镜的使用,Smith 和 Foley 又改进了 MED 系统,推出了 METRx 系统及 QUADANT 手术牵开系统。这些系统能够提供更大范围的手术区域暴露,因此在术中可以使用手术显微镜。因为手术视野暴露的扩大,这些微创脊柱手术系统也逐渐被广泛的应用到了脊柱固定和脊柱融合手术中。

参 考 文 献

- [1] Mixer WJ, Barr JS. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med*, 1934, 211:210-214.
- [2] Smith L, Garvin PJ, Jennings RB, et al. Enzyme dissolution of the nucleus pulposus. *Nature*, 1963, 198:1311-1312.
- [3] Hijikata S, Yamagishi M, Nakayama T, et al. Percutaneous discectomy: A new treatment method for lumbar disc herniation. *J Toden Hosp*, 1975, 39:5-13.
- [4] Yasargil MG. Microsurgical operation of herniated lumbar disc. *Adv Neurosurg*, 1977, 4:81.
- [5] Nordby EJ, Javid MJ. Continuing experience with chemonucleolysis. *Mt Sinai J Med*, 2000, 67:311-313.
- [6] Liu Gui, Wu Xiao-Tao, Guo Jin-He, et al. Long-term outcomes of patients with lumbar disc herniation treated with percutaneous discectomy: comparative study with microendoscopic discectomy. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2010, 33(4):780-786.
- [7] Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, et al. An updated review of automated percutaneous mechanical lumbar discectomy for the contained herniated lumbar disc. *Pain Physician*, 2013, 16(2 Suppl):SE151-84.
- [8] Sairyo K, Kitagawa Y, Dezawa A. Percutaneous endoscopic discectomy and thermal annuloplasty for professional athletes. *Asian J Endosc Surg*, 2013, 6(4):292-297.
- [9] Choi G, Modi HN, Prada N, et al. Clinical results of XMR-assisted percutaneous transforaminal endoscopic lumbar discectomy. *J Orthop Surg Res*, 2013, 25:8:14.
- [10] Burman MS. Myelotomy or the direct visualization of the spinal cord and its contents. *J Bone Joint Surg*, 1931, 13:695-696.
- [11] Kambin P, Cohen LF. Arthroscopic microdiscectomy versus nucleotomy techniques. *Clin Sports Med*, 1993, 12:587-598.

- [12] Xin G , Shi-Sheng H , Hai-Long Z. Morphometric analysis of the YESS and TESSYS techniques of percutaneous transforaminal endoscopic lumbar discectomy. *Clin Anat* , 2013 , 26 (6) : 728-734.
- [13] Jasper GP , Francisco GM , Telfeian AE. Endoscopic transforaminal discectomy for an extruded lumbar disc herniation. *Pain Physician* , 2013 , 16 (1) : E31-5.
- [14] Jasper GP , Francisco GM , Telfeian AE. Clinical success of transforaminal endoscopic discectomy with foraminotomy : a retrospective evaluation. *Clin Neurol Neurosurg* , 2013 , 115 (10) : 1961-1965.
- [15] Kitagawa Y , Sairyo K , Shibuya I , et al. Minimally invasive and simultaneous removal of herniated intracanal and extracanal lumbar nucleus pulposus with a percutaneous spinal endoscope. *Asian J Endosc Surg* , 2012 , 5 (4) : 183-186.
- [16] Kambin P. Arthroscopic microdiscectomy of the lumbar spine. *Clin Sports Med* , 1993 , 12 : 143-150.
- [17] Tenenbaum S , Arzi H , Herman A , et al. Percutaneous posterolateral transforaminal endoscopic discectomy : clinical outcome , complications , and learning curve evaluation. *Surg Technol Int* , 2011 , XXI : 278-283.
- [18] Birkenmaier C , Komp M , Leu HF , et al. The current state of endoscopic disc surgery : review of controlled studies comparing full-endoscopic procedures for disc herniations to standard procedures. *Pain Physician* , 2013 , 16 (4) : 335-344.
- [19] Smith N , Masters J , Jensen C , et al. Systematic review of microendoscopic discectomy for lumbar disc herniation. *Eur Spine J* , 2013 , 22 (11) : 2458-2465.
- [20] Hussein M , Abdeldayem A , Mattar MM. Surgical technique and effectiveness of microendoscopic discectomy for large uncontained lumbar disc herniations : a prospective , randomized , controlled study with 8 years of follow-up. *Eur Spine J* , 2014 Jul 12. [Epub ahead of print]
- [21] Ziewacz JE , Wu JC , Mummaneni PV. Microendoscopic cervical foraminotomy and discectomy : are we there yet? *World Neurosurg* , 2014 , 81 (2) : 290-291.